

$$M = \begin{pmatrix} X_0 \\ X_1 \\ \dots \\ X_k \end{pmatrix}.$$

Параметри $X_0, X_1, X_2, \dots, X_k$ характеризують технічний стан системи запалювання. Параметр X_0 характеризує технічно справний стан системи, параметри X_1, X_2, \dots, X_k характеризують одиночні типові несправності системи запалювання або їх комбінації.

Кожний параметр X_i можна охарактеризувати процесом зміни спектральних характеристик сигналу напруги в первинному колі системи запалювання. Для описання параметра X_i подамо його як функцію багатьох змінних – внутрішніх параметрів:

$$X_i = \varphi(F_1, F_2, \dots, F_n),$$

де X_1, X_2, \dots, X_n – за своєю суттю характеризують одну окрему несправність системи запалювання.

Отже задача створення математичної моделі зводиться до встановлення зв'язку між параметрами математичної моделі та технічним станом системи запалювання.

РОЗРОБКА ЗАСОБІВ ДІАГНОСТУВАННЯ ЕЛЕКТРОДВИГУНІВ ТРАНСПОРТНИХ ЗАСОБІВ

Бугайов Є.М.

Науковий керівник – Закурдай С.О., канд. техн. наук, доцент

Тяговий електричний двигун (ТЕД) є одним із основних агрегатів тролейбуса, тому до його показників надійності висуваються особливі вимоги. Метою технічної діагностики є підвищення надійності ресурсу технічних систем. Як відомо, найважливішим показником надійності є відсутність відмов під час експлуатації технічної системи. Відмова вузлів та агрегатів в роботі під навантаженням може призвести до важких наслідків. Технічна діагностика завдяки ранньому виявленню дефектів і несправностей дозволяє усунути подібні відмови в процесі технічного обслуговування, що підвищує надійність і ефективність експлуатації, а також дає можливість експлуатації технічних систем відповідального призначення за станом.

Рішення задач технічної діагностики завжди пов'язане з прогнозуванням надійності на найближчий період експлуатації. Ці рішення повинні ґрунтуватися на моделях відмов, що вивчаються в теорії надійності.

Для поліпшення якості виконання технічного обслуговування електричного обладнання тролейбусів пропонується сучасний засіб виконання пошуку міжвиткового замикання в обмотках електричних машин. Такий вид замикань є з'єднанням витків всередині обмотки внаслідок пошкодження ізоляції обмотувальних проводів. Найчастіше міжвиткове замикання відбуваються при пошкодженні ізоляції провідників під час рихтування та опади котушок, при укладанні обмотки, через потрапляння припою або стружки між витками, при пробі обмотки на корпус, внаслідок перехрещення проводів в пазовій частини при всипно обмотці тощо. Міжвіткове замикання може бути в одній або декількох секціях якоря або між секціями внаслідок замикання суміжних пластин колектору. При замиканні між кінцями секції або між пластинами колектору, а також при з'єднанні між собою окремих витків секції в обмотці якоря утворюються замкнуті контури.

Запропонований спосіб полягає в тому, що генератор синусоїдальної напруги приєднують до корпусу електричної машини через резистор до обмотки. За свідченнями вольтметра відшуковують частоти першого і другого максимумів. Далі підключають до вимірювальної схеми замість генератора синусоїдальної напруги генератор імпульсної напруги. Встановлюють тривалість випробувальних імпульсів

$$\tau_v > \frac{1}{2f_{1m}} + \frac{1}{f_{2m}}.$$

Фронт імпульсів напруги піднімає в обмотці коливальний процес з частотами f_{1m} і f_{2m} . Найбільшою величиною володіє амплітуда U_1 першої позитивної напівхвилі коливального процесу з частотою f_{2m} друга позитивна напівхвиля має меншу амплітуду U_2 , амплітуди всіх напівхвиль убувають по експоненціальному закону. Встановлюють величину порогової напруги $U_{пор}$, формувач імпульсів відповідно умові:

$$U_1 > U_{пор} > U_2.$$

Досягнувши першою напівхвилею коливального процесу порогової величини $U_{пор}$ формувач імпульсів генерує єдиний за період T імпульс, тривалість якого вибирається з вираження:

$$\frac{1}{4f_{1m}} > \tau_{\phi} + \frac{1}{f_{2m}}.$$

Підстроюванням періоду T проходження імпульсів генератора імпульсної напруги і регулюванням налаштування виборчого блоку за мінімальним свідченням вольтметра добиваються налаштування на

гармоніку, що відповідає нулю спектру суперпозиції послідовностей імпульсів. По збільшенню змірної амплітуди гармоніки судять про наявність міжвиткового замикання.

Цей спосіб дозволяє підвищити достовірність міжвиткового замикання обмотки електричної машини, який досягається за рахунок спектрального аналізу, який знімається з обмотки сигналом. Іншою метою є підвищення точності шляхом виділення дефектної половини обмотки.

ПІДВИЩЕННЯ ЯКОСТІ ЕКСПЛУАТАЦІЇ ВАГОНІВ МЕТРОПОЛІТЕНУ у м. ХАРКОВІ

Малиновська Н.Ю.

Науковий керівник – Закурдай С.О., канд. техн. наук, доцент

Одним з найбільш важливих напрямків з підвищення ефективності роботи, скорочення витрат на втримання й експлуатації вагонів метрополітену, є діагностування та моніторинг роботи електричного обладнання на основі застосування сучасної й перспективної техніки.

При моніторингу роботи електричного обладнання більше уваги приділяється таким питанням: регулюванню швидкості вагонів метрополітену, керування тяговим електродвигуном, імпульсному регулюванні швидкості й підвищенню якості тяги.

При використанні інноваційних підходів в системі технічної експлуатації вагонів метрополітену пропонується принцип безперервних інновацій, які припускають постійний розвиток та впровадження в діяльність підприємств системи організаційних та технологічних інновацій. Механізми щодо удосконалення вагонів направлені на те, щоб використання сучасних інформаційних технологій; автоматизованих систем діагностики та моніторингу технічного стану вагонів, освоєння технологічних інновацій сприяло підвищенню ефективності використання вагонного парку.

Запропонована інформаційна технологія з використанням багаторівневої автоматизованої системи керування вагонним комплексом будується у відповідності до принципів CALS-технологій, що забезпечує контроль стану вагонів протягом всього життєвого циклу – від проектування до списання – з забезпеченням зворотного зв'язку за результатами експлуатації та діагностування. При цьому виконання ремонтно-профілактичних втручань вагонів будується на моделі «естафетної» виробничої лінії з контролем параметрів технологічного процесу на кожному його етапі. У зазначеній період технічного обслуговування вагонів важливе поєднання інформаційної технології і авто-